

$$H_{13}(p) = \frac{k_M}{p(T_M p + 1)}. \quad (17)$$

Для вычисления z-преобразования передаточной функции по возмущению замкнутого канала управления поперечной подачей шлифовального круга раскладываем ее на простые дроби. Дискретная передаточная функция по возмущению замкнутого канала управления поперечной подачей шлифовального круга после преобразований получилась в виде отношения двух степенных полиномов:

$$H_{14}(z^{-1}) = \frac{k_M T_M (1 - l_4) z^{-1}}{1 - (1 + l_4) z^{-1} + l_4 z^{-2}} = \frac{C(z^{-1})}{E(z^{-1})}. \quad (18)$$

**Выводы.** Полученные дискретные передаточные функции замкнутого канала управления поперечной подачей шлифовального круга использованы авторами при последующем синтезе оптимального цифрового регулятора.

Список литературы: 1. Полтавец В.В. Себестоимость шлифования с управляющими воздействиями на РПК // Резание и инструмент. - Донецк: ДонГТУ, 1999, с. 53-60. 2. Новоселов Ю.К., Братан С.М., Крылов И.В. Стратегия управления операцией шлифования в автоматизированном производстве // Резание и инструмент. - Донецк: ДонГТУ, 2001, с. 25-31. 3. Еникеев А.Ф. Оптимальное управление технологическим процессом алмазного шлифования. – Краматорск: ДГМА, 2001. – 160 с.

*Поступила в редколлегию 11.12.08*

## УДК 515.2

*М.А. МАКСИМОВА*

### **ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ДИСТАНЦІЙНОМУ КУРСІ 3D-ГРАФІКИ**

Робота присвячена висвітленню проблем, які виникають під час дистанційного вивчення курсу комп'ютерної тривимірної графіки. Описані особливості розробленого дистанційного курсу для слухачів будь-якої спеціальності.

Work is devoted to consecration of problems which arise during remote training computer three-dimensional packages. Features of the developed remote rate for listeners of any speciality are described

**Постановка проблеми.** Основною відмінною рисою дистанційної освіти від інших типів освіти є широке використання телекомунікаційних технологій в навчальному процесі, що складає певні труднощі спілкуванні з викладачем та перевірці отриманих знань.

**Аналіз останніх досліджень.** Сьогодні навчання через Інтернет все частіше розглядається не просто як зручна форма підвищення кваліфікації, а як цілком серйозна альтернатива традиційній освіті, що дозволяє студенту одержати глибокі знання. Існує багато реалізованих проєктів дистанційної освіти [1], які відрізняються між собою технологіями та носіями інформації - від

використання паперових носіїв та телефонного зв'язку до організації телеконференцій через супутники. Але курсів, які присвячені тривимірній графіці, досить небагато.

**Формулювання цілей статті.** Висвітлення основних особливостей дистанційного викладання при вивченні графічного тривимірного моделювання та анімації графічних зображень.

**Основна частина.** Тривимірна (3D) графіка вважається окремим предметом, який вивчає прийоми та методи побудови об'ємних моделей об'єктів у віртуальному просторі. Зазвичай до неї входять векторний та растровий способи формування зображення.

Хоча комп'ютерна графіка є всього лише інструментом, її структура та методи засновані на передових досягненнях фундаментальних та прикладних наук: математики, фізики, хімії, біології, статистики, програмування та багато інших. Тривимірна графіка знайшла широке застосування в таких галузях, як наукові розрахунки, інженерне проектування, комп'ютерне моделювання об'єктів та процесів.

На кафедрі інженерної та комп'ютерної графіки НТУ «ХПІ» розроблено курс дистанційного вивчення тривимірної графіки, який використовує оболонку, створену в лабораторії дистанційного навчання університету [1] для студентів будь-якої спеціальності. Але оскільки курс не передбачає якоїсь спеціальної попередньої підготовки, його можуть вивчати і школярі старших класів. Цей курс призначений для вирішення у подальшому задачі у різноманітних сферах діяльності людини, які пов'язані з тривимірною графікою.

Після закінчення слухач буде знати принципи побудови тривимірної сцени, мати загальну уяву про форми, параметричні об'єкти, модифікатори для швидкого змінення форми. Ці знання допоможуть у подальшому створювати тривимірні об'єкти та персонажі, візуалізувати фізичні процеси, створювати фото реалістичні тривимірні сцени та анімацію.

Для того, щоб навчання було предметним, із самого початку курс націлено на створення якогось відеороліка (наприклад, робота механізму, тушіння пожеги за допомогою екранів або презентація нової будівлі, тощо.). Це є головна відмінність курсу від інших, тобто курс не поділений на окремі практичні заняття, що не пов'язані між собою, а об'єднаний однією ідеєю, і це мотивує слухача на подальше навчання.

Організація і методика дистанційного вивчення учбового матеріалу дисципліни передбачає різноманітні види занять. У розділах теоретичний матеріал доповнений великою кількістю ілюстрацій. Кожна тема містить багато докладно розібраних прикладів. Передбачено вправи, які дають практичне підкріплення до теорії. Також запропоновано змістовний глосарій та посилки на допоміжну літературу [2]. Таким чином активно використовується один з базових дидактичних принципів комп'ютерних технологій передачі інформації та спілкування – принцип зв'язку теорії та практики. Якщо слухач впевнено володіє усіма матеріалами розділу, то створити свій власний об'єкт йому буде не важко.

Студент має можливість прочитати, прослухати, а також продивитися відео матеріали стільки разів, скільки йому необхідно для повного засвоєння матеріалу. Для початку студент отримує сценарій своєї роботи, який запропонує викладач, або пропонує свій варіант. Після чого зображує його на папері (креслення, ескізи, тощо), або викладає у письмовому вигляді з докладним описом об'єктів, які він збирається створити. А потім поступово, тема за темою відтворює їх.

При дистанційному навчанні найбільш складними задачами є оцінювання якості засвоєння знань та спілкування зі студентами. Для курсів, пов'язаних з графікою, це ще актуальніше, бо результатом стає не теоретичні викладки, що можуть бути вербально сформульовані, а створення зображень (у даному випадку віртуальних), які і є формою звітування. Для вирішення цих проблем в структурі курсу передбачено декілька прийомів. Згідно з вимогами Болонської системи розроблено тести, які містять питання за тематикою заняття і проводяться після закінчення кожної теми і наприкінці курсу.

Якщо слухач не може подолати запропоновані тести, тобто не набирає певну кількість балів, наступне заняття для нього заблоковано, поки він не пройде успішно тестування. Тобто викладач спонукає його до кращого вивчення матеріалу. Свої розробки студенту пропонується висилати електронною поштою у вигляді растрових зображень, що супроводжуються докладним текстовим описом для подальшого корегування та перевірки викладачем. В цьому описі висвітлюється хід створення векторного прототипу наданого зображення у тривимірному середовищі. Це потребує додаткових навичок та знань, які стосуються підготовки зображень для WEB-публікацій високої якості, але достатньо легких.

За допомогою форуму та чату здійснюється спілкування слухачів між собою та викладачем, що стимулює творчий процес. Це передбачає можливість колективного обговорення та спільного вирішення питань, що виникають у процесі навчання.

**Висновки.** Метод проведення занять та засоби навчання забезпечують високий рівень засвоєння учбового матеріалу, розвиток самостійності, творчості та ініціативи слухачів. Методика проведення занять базується на активних методах навчання, впроваджуються проблемні методи навчання, індивідуальна практика.

Особлива увага надана практичному напрямкові вивчення тем. Особливістю викладання дисципліни є розвиток у студентів просторової уяви, логічного мислення. Розвиток навичок моделювання об'єктів проводиться постійно, при цьому використовуються віртуальні моделі.

Список літератури: 1. В.М. Кухаренко, О.В. Рибалко, Н.Г. Сиротинко Дистанційне навчання: Умови застосування/ За ред. В.М. Кухаренка – Харків: НТУ «ХПІ», «Торсінг», 2001.-320с.

*Поступила в редколлегию 11.12.08*